

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Juni 2005 (30.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/059483 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01F 23/32**,  
H01F 27/14, H02H 5/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002656

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. November 2004 (30.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 61 884.8 19. Dezember 2003 (19.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BIRNER, Friedrich**  
[DE/DE]; Kirschgartenweg 5, 90619 Trautskirchen (DE).  
**KUTZNER, Rüdiger** [DE/DE]; Hubertusstrasse 14C,  
90513 Zirndorf (DE).

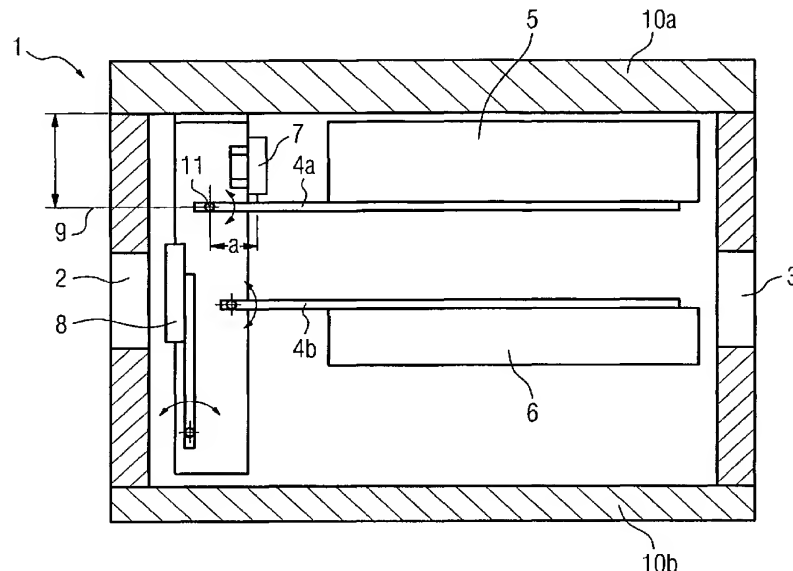
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MONITORING A GAS VOLUME IN A UNIT FILLED WITH LIQUID

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINES GASVOLUMENS IN EINER MIT  
FLÜSSIGKEIT BEFÜLLTEN ANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a device for monitoring a gas volume in a unit filled with a liquid, whereby the unit comprises an inlet line with at least one expansion chamber and the device comprises a buoyant body, floating in the liquid. The floating buoyant body is connected to a shaft, fixed in the expansion chamber and mounted to rotate relative to the shaft. The gas volume above the liquid may be recorded rapidly and with high accuracy, by measuring the torque generated by the buoyant body, or an angle to the horizontal. The invention further relates to a method for monitoring a gas volume in a unit filled with liquid, by means of a floating buoyant body.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/059483 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit einer Flüssigkeit befüllten Anlage, wobei die Anlage eine Zuflussleitung mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß aufweist und wobei die Vorrichtung einen in der Flüssigkeit schwimmenden Auftriebskörper enthält. Der schwimmende Auftriebskörper ist dabei mit einer im Ausdehnungsgefäß festgelegten Welle verbunden und bezüglich der Welle drehbar gelagert. Durch die Messung des durch den Auftriebskörper erzeugten Drehmoments oder des Winkels zur Horizontalen lässt sich das oberhalb der Flüssigkeit befindliche Gasvolumen schnell und mit einer hohen Genauigkeit erfassen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit Flüssigkeit gefüllten Anlage mittels eines schwimmenden Auftriebskörpers.

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit Flüssigkeit befüllten Anlage

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit einer Flüssigkeit befüllten Anlage, wobei die Anlage über eine Zuflussleitung mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß verbunden ist und wobei die Vorrichtung einen in der Flüssigkeit schwimmenden Auftriebskörper enthält. Ausdehnungsgefäß im Sinne der Erfindung steht für ein Gefäß, das die sich über die Zuflussleitung der Anlage ausdehnenden Flüssigkeit aufnehmen kann, sowie für einen Gassammelbehälter, wie z.B. ein Buchholzrelais, das einem Flüssigkeitsausdehnungsgefäß vorgeschaltet ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit Flüssigkeit befüllten Anlage mittels eines schwimmenden Auftriebskörpers in einem Ausdehnungsgefäß der Anlage.

In Großtransformatoren ist aufgrund der vorhandenen großen magnetischen und elektrischen Verluste während des Betriebes und der damit verbundenen Erwärmung der Transformatoren eine ausreichende Kühlung der Anlagen zwingend erforderlich. Zu diesem Zweck werden die Kerne und die Wicklungen dieser Transformatoren in einem Flüssigkeitsbehälter, insbesondere einem Ölkessel, gelagert. Die im Kessel befindliche Kühlflüssigkeit - zumeist ein Transformatoröl - dehnt sich während des Betriebes aufgrund der Erwärmung des Transformators aus, wobei die überschüssige Kühlflüssigkeit in einem, oberhalb des Transformators angebracht Ausdehnungsgefäß aufgefangen wird. Zusätzlich zur wärmebedingten Ausdehnung der Flüssigkeit können aufgrund der starken Erwärmung der Kühlflüssig-

keit bzw. aufgrund auftretender chemisch-physikalische Prozesse im Transformator zusätzlich Gase aus der Kühlflüssigkeit herausgelöst werden bzw. innerhalb der Anlage oder den Verbindungsleitungen entstehen. Ebenfalls kann über ein Leck innerhalb der Anlage oder der Verbindungsleitungen die Umgebungsluft in diesen gasdichten Kreislauf eindringen und sich innerhalb der Anlage bzw. in den Ausdehnungsgefäßen ansammeln. Aufgrund ihrer Dichte sammeln sich diese Gase in den oberhalb des Transformators befindlichen Ausdehnungsgefäßen.

Diese Ausdehnungsgefäße werden in ihrer Funktion als Gassammelbehälter zumeist auch Buchholzrelais genannt. Nach der deutschen Industrienorm DIN 42566 ist für den Betrieb eines ölgekühlten Transformators bei dem Überschreiten eines vorgegebenen Gasvolumens innerhalb der Anlage die Auslösung einer Warnmeldung vorgeschrieben. Das Erreichen des vorgegebenen Gasvolumens wird dabei innerhalb des Buchholzrelais als entsprechendes Ausdehnungsgefäß und Gassammelbehälter detektiert, der einem eigentlichen Flüssigkeitsausdehnungsgefäß vorgeschaltet ist. Das Flüssigkeitsausdehnungsgefäß dient ausschließlich zur Aufnahme der sich ausdehnenden Flüssigkeit und ist daher ein offenes, mit der Umgebungsluft in Kontakt stehendes, System. Falls in dem Flüssigkeitsausdehnungsgefäß eine Flüssigkeit vorhanden ist und innerhalb der Anlage keine zusätzlichen Gase gebildet werden, ist das Ausdehnungsgefäß (Buchholzrelais) vollständig mit Flüssigkeit gefüllt. Aufgrund der in dem Ausdehnungsgefäß detektierten Warnmeldung ist ein möglicher, kritischer Zustand des Transformators aufgezeigt und kann durch eine eingehende Inspektion des Transformators ermittelt werden.

Darüber hinaus ist aus der DE 101 33 615 C1 eine Vorrichtung zur Erfassung ungelöster Gase in mit Flüssigkeit gefüllten

Anlagen, insbesondere Hochspannungsanlagen, offenbart, wobei mittels der Vorrichtung der zeitliche Verlauf der Gasentstehung in einem Buchholzrelais ermittelt wird. Die im Rahmen der DE 101 33 615 C1 vorgeschlagene Messeinrichtung besteht aus einer Differenzdruckmesseinrichtung, die über zwei flüssigkeitsgefüllte Leitungen mit mindestens zwei Druckmessanschlüssen verbunden ist. Die flüssigkeitsgefüllten Leitungen sind dabei zum einen mit dem Inneren des Buchholzrelais und zum anderen mit einer nach oben offenen Referenz-Flüssigkeitssäule verbunden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das in einer mit Flüssigkeit befüllten Anlage vorhandene Gasvolumen schnell und sicher zu detektieren.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Vorrichtung nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 9.

Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein schwimmender Auftriebskörper mit einer im Ausdehnungsgefäß festgelegten Welle verbunden und bezüglich der Welle drehbar gelagert ist. Im Sinne der Erfindung umfasst die drehbare Lagerung der Welle das Anlenken des Auftriebskörpers bezüglich einer starren Welle, sowie die Drehung der Welle um die Drehachse der Welle mit einem mit der Welle fest verbundenen Auftriebskörper. Der schwimmende Auftriebskörper bildet das Höhenniveau der Flüssigkeitsoberfläche innerhalb des Ausdehnungsgefäßes ab, so dass aus der zusätzlichen Kenntnis der Form und Größe des Ausdehnungsgefäßes auf das oberhalb der Flüssigkeit befindliche Gasvolumen geschlossen werden kann.

Zweckmäßigerweise verbindet ein Verbindungselement, insbesondere ein Stab mit geringem Durchmesser und kleinem Eigenge-

wicht, die Welle mit dem von diesem beabstandeten Auftriebskörper. Die relative Höhe der Welle bezüglich der Flüssigkeitsoberfläche und die Länge der Verbindung bestimmen die Messbreite des zu detektierenden Gasvolumens und die Genauigkeit der Gasdetektion.

Vorteilhafterweise erfasst ein ortsfester Kraftaufnehmer das Drehmoment an der Verbindung an einer vorgegebenen Länge (a). Eine Verarbeitungseinrichtung erzeugt bei der Überschreitung eines vorgegebenen Drehmoments durch ein im Kraftaufnehmer gemessenes Drehmoment eine Warnmeldung. Das vorgegebene Drehmoment ist in Bezug auf die relative Position der Welle im Ausdehnungsgefäß ein Maß für das maximal zu detektierende Gasvolumen innerhalb eines als Buchholzrelais genutzten Ausdehnungsgefäßes zur Auslösung einer Warnmeldung und erfüllt damit die Industrienorm DIN 42566.

Vorteilhaft ist weiterhin, dass mehrere Auftriebskörper auf festgelegten Höhenniveaus jeweils bezüglich der parallel zueinander angeordneten Wellen gegeneinander versetzt angeordnet sind, wobei die jeweiligen Auftriebskörper unterschiedliche Größen und/oder Dichten besitzen. Durch die Anbringung von unterschiedlich dichten Auftriebskörpern in abweichenden Höhenniveaus der einzelnen Wellen können unterschiedliche Gase detektiert und/oder die Genauigkeiten der Gasvolumenmessung mittels der ermittelten Gasvolumina der unterschiedlichen Gasvolumenmessungen miteinander abgeglichen werden. Für die Detektion von unterschiedlichen Gasen ist es jedoch erforderlich, dass das Ausdehnungsgefäß in separate Kammern unterteilt ist und in jeder Kammer nur jeweils ein Gas durch einen in der Kammer befindlichen Auftriebskörper bestimmt werden kann.

Alternativ erfasst ein ortsfester Winkelmesser den Winkel zwischen der Verbindung des Auftriebskörpers und einer Querachse der Welle. Über die Ermittlung eines Winkels ist ebenfalls mit dem Wissen der Größe und Form des Ausdehnungsgefäßes die Bestimmung eines oberhalb der Flüssigkeit befindlichen Gasvolumens möglich. Eine Verarbeitungseinrichtung im als Buchholzrelais verwendeten Ausdehnungsgefäß erzeugt bei der Überschreitung eines vorgegebenen Winkels der Verbindung des Schwimmkörpers zur Horizontalen eine Warnmeldung und erfüllt damit ebenfalls die Industrienorm DIN 42566.

Vorteilhafterweise enthält der Auftriebskörper zusätzliche kapazitive und/oder induktive und/oder optische Elemente aufweist, wobei eine Verarbeitungseinrichtung die durch diese erzeugten elektromagnetischen und/oder elektrischen und/oder optischen Signale erfasst. Durch die Verwendung von zusätzlichen, alternativen Volumenbestimmungsmethoden ist ein Abgleichen der jeweils ermittelten Gasvolumina miteinander möglich.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit einer Flüssigkeit befüllten Anlage vorgesehen, wobei die Anlage eine Zuflussleitung mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß aufweist und sich in dem Ausdehnungsgefäß ein in der Flüssigkeit schwimmender Auftriebskörper befindet und in dem Ausdehnungsgefäß der Auftriebskörper mit einer festgelegten Welle verbunden und bezüglich der Welle drehbar gelagert ist, wobei die Drehbewegung des Schwimmkörpers bezüglich der Welle ermittelt wird. Vorteilhafterweise wird die Welle auf einem festgelegten Höhenniveau innerhalb des Ausdehnungsgefäßes aufgrund eines maximal zu detektierenden Gasvolumens relativ zur Innenseite der oberen Abdeckung des Ausdehnungsgefäßes festgelegt und mittels einer Fixier Vorrichtung, insbesondere in Form von vorgegebenen Aussparun-

gen entlang einer Halterung, die Welle in festgelegten Höhen-niveaus fixiert wird. Da sich das zu detektierende Gasvolumen stets oberhalb der Flüssigkeit in dem als Buchholzrelais genutzten Ausdehnungsgefäß ansammeln, ist zweckmäßigerweise das zu detektierende Gasvolumen in Bezug auf die Innenseite der oberen Abdeckung festzulegen und damit das festzulegende Hö-henniveau der Welle ermittelbar.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den übrigen Unteran-sprüchen beschrieben; die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen und der nachfolgenden Figur näher beschrie-ben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemä-ßen Vorrichtung;

Fig.2 eine schematische Darstellung eines Gaserfassungssystems mit zwei erfindungsgemäßen Vorrichtungen.

Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der erfin-dungsgemäßen Vorrichtung als Ausdehnungsgefäß 1a. Das oberhalb eines Transformators (nicht dargestellt) angeordnete Ausdehnungsgefäß 1a ist über eine Verbindungsleitung (nicht dargestellt) mit einer Zugangsöffnung 2 verbunden. Das Ausdehnungsgefäß 1a ist weiterhin über eine Ausgangsöffnung 3 mit einem nachgeordneten Ausdehnungsgefäß 1b (nicht darge-stellt) verbunden, wobei das nachgeordneten Flüssigkeitsausdehnungsgefäß ebenfalls als Ausdehnungsgefäß 1a mit einer in der oberen Abdeckung (10a) vorhandenen Ausgangsöffnung aus-gestaltet sein kann. Das nachgeordnete Ausdehnungsgefäß 1b (nicht dargestellt) verhindert dabei einen übermäßigen Druck-



anstieg innerhalb des Ausdehnungsgefäßes 1a bei vollständiger Befüllung mit einer Flüssigkeit. Innerhalb des Ausdehnungsgefäßes 1a sind zwei Auftriebskörper 5, 6 angeordnet, wobei die Auftriebskörper 5, 6 über beabstandete Verbindungselemente 4a, 4b relativ zur Flüssigkeitsoberfläche der sich in dem Ausdehnungsgefäß 1a befindlichen Flüssigkeit drehbar gelagert sind. Der obere Auftriebskörper 5 ist mit einer Welle 11 in einem festgelegten Höhenniveau 9 verbunden und drehbar gelagert. Der untere Auftriebskörper 6 dient zur Abschaltung der gesamten Transformatoranlage falls der Flüssigkeitsspiegel unter ein bestimmtes Niveau sinkt und damit eine Überhitzung des Transformators droht. Gleiches gilt für die Stauklappe 8, die im Falle eines plötzlichen Druckanstieges - wie z. B. bei einer Explosion innerhalb des Transformators - eine Sofortverriegelung des Ausdehnungsgefäßes 1a gewährleistet. Der obere Auftriebskörper 5 ist innerhalb des Ausdehnungsgefäßes 1a so angeordnet, dass er im Falle einer Gasbildung im Ausdehnungsgefäß 1a eine permanente Erfassung des Gasvolumens erlaubt. Dies wird dadurch gewährleistet, dass der obere Auftriebskörper 5 in einem vordefinierten Abstand zur Innenseite der oberen Abdeckung 10a des Ausdehnungsgefäßes 1a angeordnet und bezüglich des so festgelegten relativen Niveaus 9 drehbar gelagert ist. Hierdurch lässt sich die Ausbildung eines Gasvolumens innerhalb des Ausdehnungsgefäßes 1a permanent und lückenlos bis zur Erreichung eines maximal vorgegebenen Gasvolumens überwachen und beim Überschreiten des maximal vorgegebenen Gasvolumens eine Warnmeldung vom System absetzen. Die Dichte und Größe der Auftriebskörper 5, 6 und die Länge der Verbindungselemente 4a, 4b werden in Abhängigkeit von der verwendeten Flüssigkeit und damit aufgrund des durch den Auftrieb des Schwimmkörpers 5 relativ zur Welle 11 maximal möglichen Drehmoments ermittelt. Der mit dem oberen Auftriebskörper 5 bzw. dem oberen Verbindungselement 4a verbundenen

Kraftaufnehmer 7 bildet das durch den Auftriebskörper 5 erzeugte Kraft- bzw. Drehmoment permanent ab und ist damit ein Maß für das im Ausdehnungsgefäß 1a befindliche Gasvolumen, das hierdurch schnell und sicher detektiert werden kann.

Die Fig.2 zeigt eine schematische Darstellung einer Anlage 12 mit zwei erfindungsgemäßen Ausdehnungsgefäßen 1a, 1b. An einen Flüssigkeitsbehälter 14, insbesondere eine Hochspannungstransformatoranlage, ist im Deckelbereich der des Flüssigkeitsbehälters 14 eine Zuflussleitung 13 angeordnet. Die Zuflussleitung ist über die Zugangsöffnung 2 mit einem ersten Ausdehnungsgefäß 1a verbunden. Das erste Ausdehnungsgefäß 1a dient zur Erfassung des im Ausdehnungsgefäß 1a sich sammelnden Gasvolumens der Anlage 12. Über eine Ausgangsöffnung 3 ist über eine weitere Zuflussleitung 13 das erste Ausdehnungsgefäß 1a mit einem zweiten, höher angeordneten Ausdehnungsgefäß 1b über die Zugangsöffnung 2 verbunden. Weiterhin befindet sich die Ausgangsöffnung 3 in der oberen Abdeckung 10a (nicht dargestellt) und dient zum Ausgleich mit der Umgebungsluft. Das im zweiten Ausdehnungsgefäß 1b gemessene Gasvolumen wird dann bei Umgebungsdruck gemessen.

## Bezugszeichen

- 1a erstes Ausdehnungsgefäß
- 1b zweites Ausdehnungsgefäß
- 2 Zugangsöffnung
- 3 Ausgangsöffnung
- 4a oberes Verbindungselement
- 4b unteres Verbindungselement
- 5 oberer Auftriebskörper
- 6 unterer Auftriebskörper
- 7 ortsfester Kraftaufnehmer
- 8 Stauklappe
- 9 festgelegtes Höhenniveau
- 10a obere Abdeckung
- 10b untere Abdeckung
- 11 Welle
- 12 Anlage
- 13 Zuflussleitung
- 14 Flüssigkeitsbehälter

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit einer Flüssigkeit befüllten Anlage (12), wobei die Anlage (12) eine Zuflussleitung (13) mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß (1a) aufweist und wobei die Vorrichtung mindestens einen in der Flüssigkeit schwimmenden Auftriebskörper (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der schwimmende Auftriebskörper (5) mit einer im Ausdehnungsgefäß (1a) ortsfesten Welle (11) verbunden und bezüglich der Welle (11) drehbar gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verbindungselement (4a) die Welle (11) mit dem von diesem beabstandeten Auftriebskörper (5) verbindet.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein ortsfester Kraftaufnehmer (7) das Drehmoment an der Verbindung (4a) an einer vorgegebenen Länge (a) erfasst.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verarbeitungseinrichtung bei der Überschreitung eines vorgegebenen Drehmoments durch ein im Kraftaufnehmer (7) gemessenes Drehmoment eine Warnmeldung erzeugt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Auftriebskörper (5) auf festgelegten Höhenniveaus (9) jeweils bezüglich der parallel zueinander angeordneten Wellen (11) gegeneinander versetzt angeordnet sind, wobei die jeweiligen Auftriebskörper (5) unterschiedliche Größen und/oder Dichten besitzen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein ortsfester Winkelmesser den Winkel zwischen dem Verbindungselement (4a) und einer horizontalen Querachse der Welle (11) erfasst.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verarbeitungseinrichtung bei der Überschreitung eines vorgegebenen Winkels des Verbindungselements (4a) eine Warnmeldung erzeugt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftriebskörper (5) zusätzliche kapazitive und/oder induktive und/oder optische Elemente aufweist, wobei eine Verarbeitungseinrichtung die durch diese erzeugten elektromagnetischen und/oder elektrischen und/oder optischen Signale erfasst.

9. Verfahren zur Überwachung eines Gasvolumens in einer mit einer Flüssigkeit befüllten Anlage (12), wobei die Anlage (12) eine Zuflussleitung (13) mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß (1a) aufweist und sich in dem Ausdehnungsgefäß (1) ein in der Flüssigkeit schwimmender Auftriebskörper (5) befindet und in dem Ausdehnungsgefäß (1a) der Auftriebskörper (5) mit einer ortsfesten Welle (11) verbunden und drehbar gelagert ist, wobei die Drehbewegung des Schwimmkörpers (5) bezüglich der Welle (11) erfasst wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (11) auf einem festgelegten Höhenniveau (9) innerhalb des Ausdehnungsgefäßes (1a) aufgrund eines maximal zu detektierenden Gasvolumens relativ zur Innenseite der oberen Abdeckung (10a) des Ausdehnungsgefäßes (1a) festgelegt wird

und mittels einer Fixiervorrichtung die Welle (11) in festgelegten Höhenniveaus (9) fixiert wird.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002656

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 G01F23/32 H01F27/14 H02H5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01F H01F H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 847 934 C (MICAFIL A.-G., ZUERICH-ALTSTETTEN) 28 August 1952 (1952-08-28) the whole document -----	1,2,5,9, 10
X	DE 14 00 448 U (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) 4 March 1937 (1937-03-04) the whole document -----	1,2,5,9, 10
X	EP 0 883 222 A (FRANCE TRANSFO) 9 December 1998 (1998-12-09) the whole document -----	1,3,4,9, 10
X	DE 12 70 169 B (RAYONNOE ENERGETITSCHESKOJE UPRAWLENIJE >>TSHELJABENERGO<<) 12 June 1968 (1968-06-12) the whole document ----- -/-	1,9,10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2005

Date of mailing of the international search report

20/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roetsch, P



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002656

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 12 04 323 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H) 4 November 1965 (1965-11-04) the whole document -----	1,2,9,10
X	GB 482 634 A (MAX BUCHHOLZ) 1 April 1938 (1938-04-01) the whole document -----	1,2,5, 8-10
X	US 2003/094044 A1 (KRUGER WERNER ET AL) 22 May 2003 (2003-05-22) the whole document -----	1,2,6,7, 9
X	DE 664 701 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKT.-GES) 5 September 1938 (1938-09-05) the whole document -----	1,2,5,9, 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002656

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 847934	C		BE 497948 A CH 275948 A FR 1024346 A GB 676397 A NL 70829 C US 2616443 A	15-06-1951 31-03-1953 23-07-1952 04-11-1952
DE 1400448	U		NONE	
EP 0883222	A	09-12-1998	FR 2764130 A1 CN 1201246 A ,C DE 69828842 D1 EP 0883222 A1 RU 2213406 C2	04-12-1998 09-12-1998 10-03-2005 09-12-1998 27-09-2003
DE 1270169	B	12-06-1968	NONE	
DE 1204323	B	04-11-1965	CH 452690 A	15-03-1968
GB 482634	A	01-04-1938	NONE	
US 2003094044	A1	22-05-2003	AT 262214 T DE 50200302 D1 EP 1315179 A1	15-04-2004 22-04-2004 28-05-2003
DE 664701	C	05-09-1938	FR 829388 A GB 484457 A	24-06-1938 05-05-1938

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002656

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 G01F23/32 H01F27/14 H02H5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01F H01F H02H

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 847 934 C (MICAFIL A.-G., ZUERICH-ALTSTETTEN) 28. August 1952 (1952-08-28) das ganze Dokument	1,2,5,9, 10
X	DE 14 00 448 U (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) 4. März 1937 (1937-03-04) das ganze Dokument	1,2,5,9, 10
X	EP 0 883 222 A (FRANCE TRANSFO) 9. Dezember 1998 (1998-12-09) das ganze Dokument	1,3,4,9, 10
X	DE 12 70 169 B (RAYONNOE ENERGETITSCHESKOJE UPRAWLENIJE >>TSCHELJABENERGO<<) 12. Juni 1968 (1968-06-12) das ganze Dokument	1,9,10
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roetsch, P

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 12 04 323 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H) 4. November 1965 (1965-11-04) das ganze Dokument -----	1,2,9,10
X	GB 482 634 A (MAX BUCHHOLZ) 1. April 1938 (1938-04-01) das ganze Dokument -----	1,2,5, 8-10
X	US 2003/094044 A1 (KRUGER WERNER ET AL) 22. Mai 2003 (2003-05-22) das ganze Dokument -----	1,2,6,7, 9
X	DE 664 701 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKT.-GES) 5. September 1938 (1938-09-05) das ganze Dokument -----	1,2,5,9, 10

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002656

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 847934	C		BE	497948 A	
			CH	275948 A	15-06-1951
			FR	1024346 A	31-03-1953
			GB	676397 A	23-07-1952
			NL	70829 C	
			US	2616443 A	04-11-1952
-----					
DE 1400448	U		KEINE		
-----					
EP 0883222	A	09-12-1998	FR	2764130 A1	04-12-1998
			CN	1201246 A ,C	09-12-1998
			DE	69828842 D1	10-03-2005
			EP	0883222 A1	09-12-1998
			RU	2213406 C2	27-09-2003
-----					
DE 1270169	B	12-06-1968	KEINE		
-----					
DE 1204323	B	04-11-1965	CH	452690 A	15-03-1968
-----					
GB 482634	A	01-04-1938	KEINE		
-----					
US 2003094044	A1	22-05-2003	AT	262214 T	15-04-2004
			DE	50200302 D1	22-04-2004
			EP	1315179 A1	28-05-2003
-----					
DE 664701	C	05-09-1938	FR	829388 A	24-06-1938
			GB	484457 A	05-05-1938